

BAB I

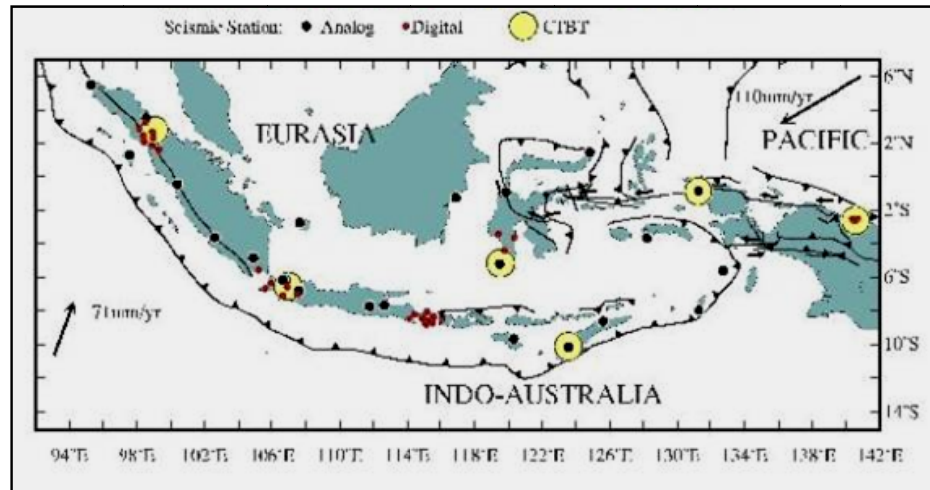
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana alam geologi merupakan kejadian alam ekstrim yang diakibatkan oleh berbagai fenomena geologi dan geofisika. Aktivitas tektonik di permukaan bumi dapat menjadi salah satu penyebabnya, demikian halnya dengan aktivitas vulkanik di bawah permukaan bumi yang juga mungkin sampai di permukaan. Pemahaman mengenai mitigasi bencana alam geologi dan mitigasi *hazard* menjadi menarik dan mendesak untuk diteliti mengingat dampak yang ditimbulkan bencana tersebut dewasa ini. Kerugian jiwa, material, dan budaya merupakan aspek utama yang berisiko menanggung dampak bencana. Kesadaran tentang potensi bencana di Indonesia dan fakta ilmiah di sekitar bencana yang menimpa negara ini menjadi alasan utama perlunya dilakukan usaha-usaha ilmiah untuk mengatasinya. Peran aktif semua pihak yang terkait merupakan sikap terbaik yang diperlukan untuk menanggulangi masalah bencana.

Indonesia merupakan negara kepulauan yang berada di atas lempeng benua, lempeng Indo Australia dan lempeng Pasifik tak hanya menjadikan kaya sumber daya alam, namun juga rawan akan bencana geologi. Menurut Menteri ESDM Purnomo Yusgiantoro, lempeng benua relatif stabil. Namun lempeng Indo Australia terus bergerak ke arah utara sedang lempeng Pasifik bergerak ke arah barat. ‘‘Ini antara lain yang menyebabkan posisi Indonesia tidak stabil dan rawan bencana geologi’’. Sebagai akibat gerakan lempeng-lempeng itulah yang menimbulkan bencana geologi berupa letusan gunung berapi (vulkanologi), gempa bumi dan gerakan tanah. Diungkapkan dari 129 gunung api sekitar 13 % berada di Indonesia dan saat ini kondisinya sangat aktif. Selain itu ada tiga gunung api di dasar laut. Potensi gempa bumi di berbagai lokasi, potensi gempa bumi serta gerakan tanah juga di berbagai lokasi. Secara umum pada daerah yang pernah terjadi bencana ada peluang akan terjadi lagi (<http://www.esdm.go.id>).

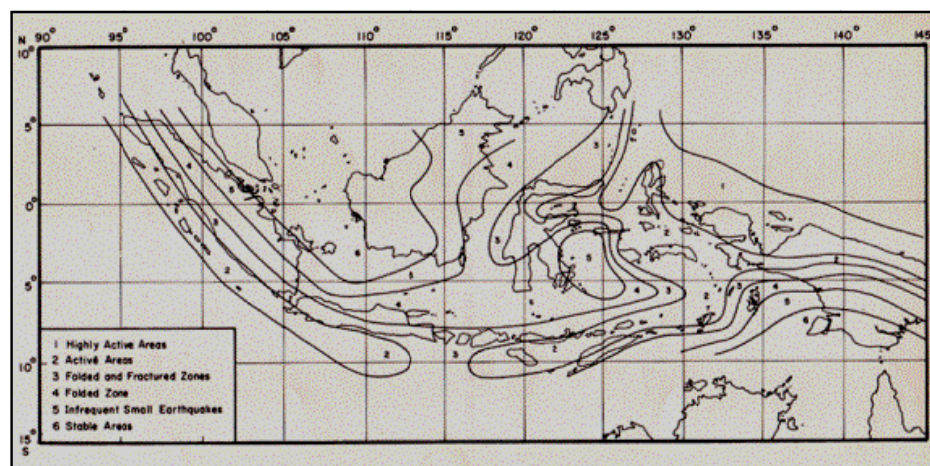
Gambar 1.1
Lingkungan Tektonik Indonesia



Sumber : <http://www.reindo.co.id/gempa/Reference/Indore.htm>

Gambar di atas menunjukkan lingkungan tektonik Indonesia yang terdiri dari tiga lempeng tektonik; Indo-Australia, Pasifik dan Eurasia yang bergerak relatif terhadap lainnya (lihat arah panah). Batas lempeng tektonik merupakan daerah konsentrasi aktifitas gempa bumi yang diplot sebagai garis hitam dan segi tiga. Garis tebal merupakan sesar aktif, sedangkan lingkaran adalah stasiun seismograf.

Gambar 1.2
Pembagian Daerah Aktifitas Gempa Bumi
Berdasarkan Sejarah Kegempaan



Sumber : <http://www.reindo.co.id/gempa/Reference/Indore.htm>

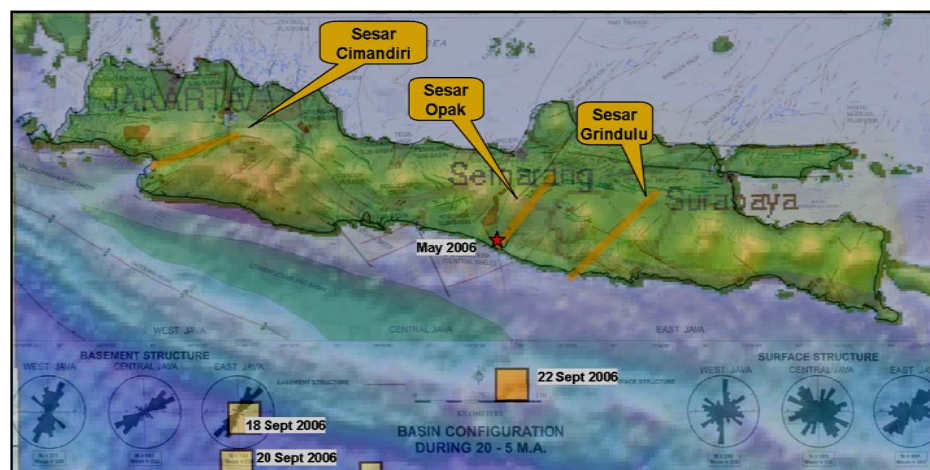
Dari faktor bahaya alam gempa bumi, data Badan Meteorologi dan Geofisika sejak tahun 1821 hingga akhir tahun 1998 menunjukkan bahwa di Indonesia minimal telah terjadi 211 kali gempa yang merusak dan menimbulkan korban jiwa, harta benda, dan sumber daya alam lainnya (rata-rata skala intensitasnya di atas V MMI, bahkan pernah mencapai skala intensitas X MMI pada tahun 1994 yang menghancurkan Liwa di Lampung Barat). Tsunami yang terjadi di NAD menunjukkan pada kita betapa besar dampak yang terjadi. Jika dilihat dari kejadian gempa yang dapat dirasakan (skala intensitas mulai II MMI) maka jumlahnya akan jauh lebih banyak (Akbar, 2006 : 1).

Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi merupakan suatu wilayah pesisir selatan Jawa Barat dan berhadapan langsung dengan pertemuan lempeng Indo-Australia dan dilalui oleh sesar/patahan Cimandiri (seperti yang terlihat pada **Gambar 1.3**) yang merupakan zona sumber gempa. Sesar Cimandiri adalah sesar aktif yang terdapat di Sukabumi Selatan. Sesar yang memanjang barat-timur ini belum sepenuhnya diketahui karakternya seperti halnya sesar sumatera. Potensi kegempaan di daerah sesar Cimandiri tergolong cukup besar, dengan melihat catatan-catatan gempa seperti gempa yang terjadi di Pelabuhanratu (1900) dan Kabupaten Sukabumi (2001), pusat gempa bumi yang merusak ini terletak pada lajur sesar aktif Cimandiri. Kejadian terbaru (di tahun 2006) telah terjadi kembali beberapa gempa dengan kekuatan sedang di sekitar sesar Cimandiri. Catatan-catatan kegempaan di daerah sesar Cimandiri tersebut memberikan fakta pasti bahwa potensi kegempaan di daerah ini cukup besar, yang berarti potensi bencana di daerah ini akan sama besarnya pula. Kehilangan satu nyawa saja akibat gempa sebetulnya sudah dapat dikatakan bencana. Meski sangatlah sulit untuk menghindari diri dari bencana, namun setidaknya mereduksi dampak bencana merupakan harapan yang harus dicapai (<http://geodesy.gd.itb.ac.id/?p=288>).

Selama ini bencana geologi ikutan yang sering terjadi akibat gempa bumi adalah gerakan tanah dan liquifaksi, sedangkan gempa bumi yang disertai gelombang tsunami di Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi belum terjadi, namun untuk pertama kalinya pada 17 Juli 2006 di lepas pantai Pangandaran terjadi gempa bumi yang disertai tsunami. Dengan kejadian gempa bumi yang

disertai tsunami di Pangandaran maka kejadian serupa di Wilayah Jawa Barat dapat terjadi, sehingga kewaspadaan Wilayah Pesisir Selatan Jawa Barat termasuk Sukabumi dapat menghadapi bencana tsunami perlu ditingkatkan sebagai salah satu upaya memperkecil risiko tsunami sedini mungkin (Oki Oktariadi, 2007 : I -3-4).

Gambar 1.3
Sesar (Patahan Tanah) di Selatan Pulau Jawa



Sumber : <http://rovicky.files.wordpress.com/2006/09/patahanr-jawa>

Dilihat dari sistem penduduk dan kegiatannya, Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi perkembangannya cukup pesat, yang mana dari tahun 2002 sampai dengan tahun 2006 jumlah penduduk mengalami pertumbuhan penduduk sebesar 9,72% dari jumlah penduduk tahun 2002 sebanyak 421.826 jiwa (Kabupaten Sukabumi dalam Angka, Tahun 2007). Dilihat dari kondisi fisik, total luas kawasan permukiman yaitu sebesar 6,52% dari total luas Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi secara keseluruhan, dengan luas sarana terbangun di wilayah ini yaitu seluas 4.187 Ha (Kabupaten Sukabumi dalam Angka, Tahun 2007). Dilihat dari kondisi ekonomi, hasil produksi pertanian merupakan hal penting sebagai penyangga kegiatan ekonomi penduduk, yang mana sekitar 63,44% penduduk bermata pencaharian di bidang pertanian (data sensus pertanian tahun 2003, BPS Provinsi Jawa Barat), dengan total jumlah rumah tangga yang bekerja di bidang perikanan laut sebanyak 1.284 keluarga.

Gempa bumi adalah salah satu dari banyak bahaya alam yang paling merusak, gempa-gempa tersebut bisa terjadi setiap saat di sepanjang tahun, dengan dampak yang tiba-tiba dan hanya memberikan peringatan sedikit waktu saja. Gempa dapat menghancurkan bangunan-bangunan dalam waktu yang sebentar saja, membunuh atau melukai penduduk. Gempa tidak hanya merusak kota-kota secara menyeluruh tetapi juga bisa mengacaukan pemerintahan, ekonomi dan struktur sosial dari satu negara (UNDP, 1995 : 17).

Upaya nonfisik dalam menangani gempa bumi adalah dengan menyesuaikan dan mengatur kegiatan manusia agar sesuai dengan upaya mitigasi fisik maupun upaya lainnya. Salah satu upaya yang perlu dilakukan adalah berkaitan dengan kebijakan tata ruang kawasan pantai yang rawan bencana. Pada tempat-tempat yang berpotensi terjadi gempa bumi, penataan kembali wilayah pesisir perlu dilakukan. Pembangunan permukiman yang terletak terlalu dekat dengan garis pantai harus dihindari. Karena itu upaya yang bisa dilakukan adalah dengan mengantisipasi dan meminimalkan dampak yang ditimbulkan oleh gempa bumi. Salah satunya dengan membuat peta risiko gempa bumi yang dapat digunakan untuk mendukung langkah-langkah perencanaan tata ruang yang merupakan gabungan beragam peta tematik yang memuat data-data biogeofisik, infrastruktur, rawan bencana, dan sosekbud. Peta yang dimaksud bisa menjadi dasar dalam menentukan arah dan rekomendasi pengembangan wilayah pesisir, dengan demikian, kerusakan dan korban jiwa yang ditimbulkan oleh bencana tersebut bisa diminimalkan. Selain itu dapat pula mencegah kerusakan sumberdaya alam pesisir.

Untuk itu, langkah-langkah untuk pengelolaan penanggulangan bencana menjadi sangat penting untuk dilakukan, baik sebelum, sesudah maupun saat terjadinya bencana. Sesuai dengan tujuan utamanya yaitu mengurangi dan/atau meniadakan korban dan kerugian yang mungkin timbul, maka titik berat perlu diberikan pada tahap *sebelum terjadinya bencana*, yaitu terutama kegiatan penjinakan/peredaman. Kegiatan lainnya yang diambil pada saat sebelum terjadinya bencana adalah kegiatan pencegahan (*prevention*) dan kesiapsiagaan. Kegiatan pencegahan dimaksudkan untuk menghindarkan terjadinya bencana, dan

dititikberatkan pada upaya penyebarluasan berbagai peraturan perundang-undangan yang berdampak dalam meniadakan atau mengurangi risiko bencana. Kegiatan kesiapsiagaan ditujukan untuk menyiapkan respon masyarakat bila terjadi bencana, yang dilakukan dengan mengadakan pelatihan bagi masyarakat yang tinggal di daerah rawan bencana, serta pendidikan dan pelatihan bagi aparat pemerintah. Sedangkan kegiatan penjinakan dilakukan untuk memperkecil, mengurangi dan memperlunak dampak yang ditimbulkan bencana atau dikenal dengan istilah Mitigasi (Akbar, 2006 : 2-3).

Perencanaan tata ruang adalah sebuah proses yang menerus yang meliputi keputusan-keputusan atau pilihan-pilihan mengenai berbagai macam alternatif pemanfaatan sumberdaya yang tersedia untuk pencapaian tujuan tertentu pada waktu tertentu di masa yang akan datang. Penataan ruang meliputi 3 aspek klasik, yaitu perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang. Pada 3 aspek tersebut upaya pemanfaatan sumberdaya dilakukan untuk kepentingan masa yang akan datang dan dimanfaatkan seoptimal mungkin untuk kesejahteraan penduduk pada wilayah tersebut. Sehingga jelas, upaya yang dilakukan akan memenuhi pengertian menghindari terjadinya bencana (Akbar, 2006 : 3).

Sebagai ilustrasi singkat dapat dicontohkan disini bagaimana pertimbangan aspek bencana dimasukkan ke dalam 3 aspek klasik penataan ruang yaitu perencanaan, pemanfaatan dan pengendalian. Misalnya :

- a. Pada saat penyusunan perencanaan tata ruang, maka aspek bencana harus menjadi pertimbangan dalam pengalokasian ruang. Sehingga rencana tata guna lahan yang dihasilkan sesuai dengan kaidah penataan ruang yang baik, yaitu daerah yang merupakan potensi bencana harus dihindari dari kegiatan manusia. Bencana yang dapat timbul sebagai kegiatan alam maupun karena kegiatan manusia harus dihindari melalui pengalokasian ruang (misalnya melalui penetapan kawasan lindung).
- b. Tidak tertutup kemungkinan bahwa daerah yang dari segi fisik-geologinya merupakan daerah yang rawan bencana (bantaran sungai, kemiringan yang terjal, dsb), ternyata sudah merupakan daerah yang padat penduduknya. Pada

daerah yang sudah terlanjur dihuni manusia tersebut, maka peraturan dan persyaratan bangunan merupakan pedoman yang diperlukan. Penyediaan sarana dan prasarana penunjang (penyediaan hidran, penyediaan jalur hijau, dsb) pada daerah yang mempunyai potensi bencana harus diperlakukan secara khusus dibandingkan dengan daerah lainnya.

- c. Pemberian ijin lokasi kegiatan merupakan salah satu bagi persyaratan yang harus dipenuhi sebelum sebuah kegiatan ditetapkan berlokasi pada sebuah tempat. Salah satu aspek yang harus dipenuhi untuk memberikan ijin antara lain adalah terletak pada daerah yang tidak mempunyai potensi bencana. Dengan kata lain, pengendalian pembangunan selain mempertimbangkan aspek sosial-ekonomi, juga harus memperhatikan aspek fisik kesesuaian lahan.

Arahan Pemanfaatan lahan pada daerah pesisir, tentunya harus memperhatikan kesesuaian dan kemampuan lahan. Aktivitas yang akan ditempatkan pada suatu ruang di kawasan pesisir harus memperhatikan kesesuaian antara kebutuhan (*demand*) dengan kemampuan lingkungan menyediakan sumberdaya (*carrying capacity*). Dengan mengacu kepada keseimbangan antara *demand* dan *supply*, maka akan dicapai suatu optimasi pemanfaatan ruang antara kepentingan masa kini, masa datang serta menghindari terjadinya konflik pemanfaatan ruang. Kesesuaian lahan tidak saja mengacu kepada kriteria biofisik semata, tetapi juga meliputi kesesuaian secara sosial ekonomi dan sosial (http://rudycr.tripod.com/sem1_023/indra_zainun.htm).

Dalam hal ketidakmampuan manusia mengantisipasi dampak lingkungan di pesisir akibat berbagai aktivitas, maka setiap pemanfaatan harus dilakukan dengan hati-hati. Untuk menjaga keseimbangan ekologi, pemanfaatan lahan untuk kawasan lindung dan konservasi harus mendapat perhatian khusus, setelah kawasan ini terpenuhi baru ditentukan kawasan budidaya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi memiliki potensi akan terjadinya bencana alam gempa bumi. Kondisi ini akan mengancam keselamatan jiwa dan harta benda penduduk yang berada di kawasan tersebut. Perencanaan dan pengelolaan kawasan rawan

bencana alam perlu diperlakukan secara khusus melalui usaha pencegahan. Termasuk dalam usaha pencegahan adalah perencanaan pemanfaatan lahan serta peraturan yang ketat, penyuluhan, program intensif, penanggulangan teknis, sistem monitoring informasi, dan peringatan dini. Untuk mencapai upaya pencegahan bencana alam gempa bumi di Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi maka yang perlu dilakukan adalah : **“Identifikasi Tingkat Risiko Bencana Gempa Bumi serta Arah Tindakan Mitigasi Bencana di Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi”**. Penelitian ini diupayakan dapat mengurangi atau meminimalisir risiko bencana gempa bumi yang akan terjadi.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan studi dirumuskan berdasarkan adanya dua faktor, yaitu :

1. Adanya potensi Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi sebagai suatu bahaya alam (*natural hazard*). Dalam kajian yang lebih mikro terdapat perbedaan dalam tingkat bahaya gempa bumi berdasarkan letak geografisnya di Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi. Dengan demikian dapat digambarkan bahwa suatu kawasan lebih berbahaya daripada kawasan lainnya dilihat dari aspek gempa bumi.
2. Adanya sistem penduduk dan kegiatannya yang akan menentukan terhadap tingkat kerentanan (*vulnerability*). Tingkat kerentanan (*vulnerability*) ini juga berbeda diberbagai kawasan karena faktor-faktor kerentanan dan kegiatannya (misalnya kepadatan penduduk, kepadatan bangunan, perekonomian, dll) yang berbeda juga. Disamping faktor kerentanan terdapat juga faktor ketahanan/kapasitas untuk merespon dampak gempa bumi yang berbeda-beda pula di setiap kawasan.

Adanya dampak tersebut yaitu faktor bahaya alam gempa bumi dan faktor kerentanan serta ketahanan, mengakibatkan adanya potensi bencana yang berbeda-beda di berbagai kawasan di Pesisir Kabupaten Sukabumi. Kawasan yang secara alamiah merupakan zona dengan tingkat bahaya tinggi dan memiliki sistem kegiatan yang rentan akan memiliki tingkat bencana (*disaster*) yang tinggi pula.

Hal ini disebabkan karena bencana alam merupakan interaksi antara bahaya alam (*natural hazard*) dan kondisi rentan (*vulnerable*).

Berdasarkan pembahasan di atas, maka pertanyaan penelitian yang muncul adalah sebagai berikut :

- a. Jika Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi secara potensial memiliki faktor bahaya (*hazard*) gempa bumi, di wilayah-wilayah manakah dari Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi yang berisiko tinggi terhadap bencana gempa bumi?
- b. Arahkan tindakan mitigasi seperti apa yang akan dilakukan dengan adanya identifikasi tingkat risiko bencana tersebut?

1.3 Tujuan dan Sasaran Studi

1.3.1 Tujuan

Berdasarkan latar belakang studi, dapat diketahui bahwa Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi secara potensial memiliki risiko bencana gempa bumi. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengurangi risiko bencana gempa bumi. Untuk mengurangi risiko, perlu diketahui wilayah-wilayah yang berisiko tinggi terhadap bencana gempa bumi. Adapun tujuan utama studi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi tingkat risiko bencana gempa bumi di Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi.
2. Merumuskan arahan tindakan mitigasi bencana gempa bumi agar dapat mengurangi risiko.

1.3.2 Sasaran

Untuk mencapai tujuan tersebut di atas, maka sasaran studi yaitu :

1. Identifikasi faktor-faktor bencana gempa bumi.
2. Identifikasi sub faktor dari faktor-faktor bencana gempa bumi yang telah ditetapkan.
3. Identifikasi indikator untuk menilai sub-sub faktor yang telah ditetapkan.

4. Identifikasi kondisi dari faktor, sub faktor dan indikator yang telah ditetapkan terhadap wilayah studi.
5. Analisis tingkat risiko bencana gempa bumi.
6. Arahan tindakan mitigasi berdasarkan kondisi tingkat risiko bencana gempa bumi.

1.4 Ruang Lingkup Studi

1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah penelitian ini adalah Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi, yang mana berdasarkan RPJMD Kabupaten Sukabumi Tahun 2006–2010 Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi ini terdiri dari 9 (sembilan) kecamatan, untuk lebih jelasnya mengenai wilayah-wilayah kecamatan yang terdapat di Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi serta luasannya dapat dilihat pada **Tabel 1.1** berikut ini.

Tabel I.1
Luas Wilayah (Ha) Perkecamatan
di Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi
Tahun 2006

No	Kecamatan	Luas Wilayah (Ha)	Prosentase (%)
1	Ciemas	26.696,00	18,91
2	Ciracap	16.056,10	11,37
3	Surade	13.393,09	9,48
4	Cibitung	15.021,66	10,64
5	Tegalbuleud	15.054,43	10,66
6	Pelabuhan Ratu	10.287,91	7,29
7	Simpunan	16.922,16	12,03
8	Cisolok	16.057,72	11,37
9	Cikakak	11.644,26	8,25
Total		141.133,33	100,00

Sumber : Kabupaten Sukabumi Dalam Angka, Tahun 2007

Adapun batasan-batasan wilayah penelitian sebagai berikut :

- ➡ Sebelah Barat : Kabupaten Lebak dan Samudera Indonesia
- ➡ Sebelah Timur : Satu lapis Batas Kecamatan dan Kabupaten Cianjur
- ➡ Sebelah Utara : Kabupaten Bogor
- ➡ Sebelah Selatan : Samudera Indonesia

Adapun alasan yang mendasari pemilihan pemilihan Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi sebagai kajian studi adalah sebagai berikut :

- a. Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi merupakan wilayah pesisir yang termasuk ke dalam wilayah Provinsi Jawa Barat, memiliki potensi sumber daya pesisir dan kelautan, antara lain : perikanan, terumbu karang, hutan mangrove, rumput laut, penyu, bahan tambang dan mineral, serta pariwisata. Sejauh ini, pemanfaatan pesisir dan kelautan di Wilayah Kabupaten Sukabumi, selain dimanfaatkan untuk pariwisata pantai, juga pelabuhan nelayan sebagai sarana bagi penangkapan ikan. Daerah Palabuhanratu dan sekitarnya yang saat ini menjadi pusat kunjungan wisata, merupakan titik tumbuh dalam pengembangan daerah wisata pantai di bagian selatan Sukabumi (RPJMD 2006-2010). Selain memiliki potensi yang besar, Wilayah Pesisir Sukabumi merupakan suatu wilayah pesisir selatan dan berhadapan langsung dengan pertemuan lempeng Indo-Australia dan dilalui oleh sesar/patahan Cimandiri (sesar aktif) yang terdapat di Sukabumi Selatan yang merupakan zona sumber gempa, hal ini merupakan permasalahan yang dihadapi oleh Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi dalam pengembangan wilayah.
- b. Dilihat dari kondisi fisik, total luas kawasan permukiman yaitu sebesar 6,52% dari total luas Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi secara keseluruhan, dengan luas sarana terbangun di wilayah ini yaitu seluas 4.187 Ha (Kabupaten Sukabumi dalam Angka, 2007), ini juga merupakan ancaman besar bagi wilayah ini terhadap bahaya gempa bumi.
- c. Dilihat dari kondisi kependudukan, jumlah penduduk di Kabupaten Sukabumi sebanyak 20,31% dari penduduk keseluruhan tinggal di wilayah pesisir (Kabupaten Sukabumi dalam Angka, 2007), jumlah penduduk tersebut cukup besar, dan secara fakta harus berhadapan langsung dengan bahaya gempa bumi dan tsunami.
- d. Dilihat dari kondisi ekonomi, hasil produksi pertanian merupakan hal penting sebagai penyangga kegiatan ekonomi penduduk, yang mana sekitar 63,44% penduduk bermata pencaharian di bidang pertanian (data sensus pertanian

tahun 2003, BPS Provinsi Jawa Barat), Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi juga memiliki potensi perikanan laut yang cukup tinggi, yang mana pada tahun 2006 perkembangan jumlah perikanan yang dilelang di TPI mencapai nilai kuantum 96.227,96 ton, dengan nilai 1.183.104,97 Juta Rupiah (Kabupaten Sukabumi dalam Angka, 2007), ini merupakan sumber pendapatan daerah yang cukup tinggi, dan jika sarana nelayan yang bekerja mencari potensi laut tersebut hancur akibat tsunami, maka pendapatan bagi nelayan dan daerahpun akan turun.

- e. Kabupaten Sukabumi belum memiliki kebijakan/arahan dalam penanggulangan dan pencegahan bencana, untuk mengurangi kerugian akibat bencana gempa bumi dan bahaya ikutan tsunami.

1.4.2 Ruang Lingkup Materi

Lingkup materi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Identifikasi zonasi bahaya gempa bumi di Wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi.
- b. Identifikasi kerentanan wilayah Pesisir Kabupaten Sukabumi terhadap kegempaan yang dilihat dari aspek fisik, sosial kependudukan, dan ekonomi.
- c. Identifikasi kapasitas/ketahanan terhadap bahaya gempa bumi sebagai lawan/kebalikan dari faktor kerentanan.
- d. Penentuan tingkat risiko bencana gempa bumi berdasarkan faktor bahaya, kerentanan dan ketahanan.
- e. Arahan tindakan untuk mengurangi risiko bencana gempa bumi berdasarkan hasil analisis tingkat risiko dari bencana tersebut.

1.4.3 Batasan Studi

Adapun batasan materi yang dikaji dalam studi ini, yaitu :

- 1. Bahaya yang dikaji adalah gempa bumi, dengan batasan kajian dari bahaya-bahaya yang menimbulkan bencana yang mengikuti peristiwa gempa bumi yaitu guncangan tanah (bahaya langsung) dan tsunami (bahaya ikutan), sedangkan bahaya ikutan lainnya seperti kebakaran, perubahan pengaliran, perubahan air bawah tanah dan sebagainya tidak dikaji dalam studi ini.

GAMBAR 1.4
PETA ORIENTASI WILAYAH STUDI

2. Dalam faktor kerentanan tidak mengkaji indikator sistem dan kelembagaan, karena dari kedua indikator tersebut lebih bersifat pada penilaian kualitatif. Sehingga sistem koordinasi, peraturan serta lembaga yang terkait dalam penanggulangan bencana seperti tempat pengungsian korban bencana, pengelolaan bantuan dari pihak pemerintah dan pihak lainnya kepada korban bencana serta penanganan rekonstruksi sarana dan prasarana setelah terjadinya bencana, tidak dapat diketahui secara jelas.
3. Studi ini tidak menghasilkan tingkat risiko bencana berupa nilai mutlak kerusakan struktural dan kerugian ekonomis yang ditimbulkan akibat bencana gempa bumi dan bahaya ikutannya.
4. Studi ini tidak mengkaji materi yang ada dalam Rencana Tata Ruang yang telah ada.
5. Hasil akhir yang diperoleh dari studi identifikasi tingkat risiko ini adalah rekomendasi berupa tindakan mitigasi melalui arahan penataan ruang untuk mengurangi tingkat risiko, berdasar pada analisis faktor bahaya alam, faktor kerentanan dan faktor ketahanan.

1.5 Metode Pendekatan

Metoda pendekatan yang dilakukan dalam studi ini melalui beberapa pentahapan sebagai berikut :

1. Perumusan faktor dan sub faktor yang mempengaruhi tingkat risiko bencana gempa bumi. Faktor dan sub faktor ini ditentukan berdasarkan penelitian literatur. Dari beberapa literatur yang dikaji dapat disimpulkan ada 3 (tiga) faktor yang berpengaruh terhadap bencana gempa bumi beserta sub faktornya, yaitu sebagai berikut :
 - a. Faktor bahaya (*hazard*), dengan sub faktor : goncangan (bahaya langsung) dan tsunami (bahaya ikutan).
 - b. Faktor kerentanan (*vulnerability*), dengan sub faktor : kerentanan fisik/infrastruktur, kerentanan sosial kependudukan dan kerentanan ekonomi.

- c. Faktor ketahanan/kapasitas (*capacity*), dengan sub faktor : sumberdaya alami, sumberdaya buatan dan mobilitas/ aksesibilitas penduduk.

Karena risiko bencana dipengaruhi oleh faktor/sub faktor bencana, maka untuk analisis selanjutnya faktor/sub faktor ini akan digunakan sebagai faktor/sub faktor risiko bencana.

2. Tahapan berikutnya adalah merumuskan indikator-indikator risiko dari setiap faktor/sub faktor risiko yang telah dirumuskan pada bagian sebelumnya. Indikator-indikator dirumuskan melalui kajian literatur.
3. Penentuan bobot dari tiap faktor, sub faktor dan indikator yang telah terbentuk dengan menggunakan proses hierarki analitik (*Analytical Hierarchy Process/AHP*), dimana analisis ini diperoleh dari hasil kuesioner dengan responden yaitu para ahli di bidang yang bersangkutan seperti bidang ilmu geologi, geofisika, perencanaan, pertanian, teknik sipil dan sosial.
4. Analisis tingkat risiko bencana gempa bumi, yaitu dengan dua cara yaitu :
 - a. Melakukan perhitungan nilai faktor-faktor risiko bencana gempa bumi, yang meliputi faktor kerentanan dan ketahanan (non geologi). Perhitungan nilai faktor-faktor risiko bencana dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :
 - i. Standarisasi nilai indikator, dengan maksud setiap indikator diberi nilai dalam unit ukuran yang kompatibel, sehingga dapat dilakukan operasi matematis terhadap indikator-indikator lainnya. Model standarisasi yang digunakan untuk indikator yang nilainya bersesuaian dengan risiko bencana, menurut Davidson (1997 : 127) yaitu :

$$X^{1ij} = \frac{X_{ij} - (\bar{X}_i - 2S_i)}{S_i}$$

Sedangkan untuk indikator yang nilainya berkebalikan dengan risiko bencana menggunakan model standarisasi berikut:

$$X^{1ij} = \frac{-X_{ij} + (\bar{X}_i + 2S_i)}{S_i}$$

Dimana, X^{1ij} : Nilai yang sudah dibakukan
 X_{ij} : Nilai yang belum dibakukan.

\bar{X}_i : Nilai rata-rata

S_i : Standar deviasi

ii. Pembobotan faktor, sub faktor dan indikator

Pembobotan ini dilakukan berdasarkan hasil perbandingan yang diperoleh dari hasil penilaian oleh para ahli.

iii. Perhitungan nilai faktor risiko.

Perhitungan ini dilakukan dengan cara menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara nilai baku tiap indikator dengan masing-masing bobot di tiap faktornya. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai setiap faktor risiko bencana adalah :

$$R = W_{R1}X'_{R1} + \dots + W_{Rn}X'_{Rn}$$

$$K = W_{K1}X'_{K1} + \dots + W_{Kn}X'_{Kn}$$

Dimana :

R = Nilai Faktor Kerentanan (*Vulnerability*)

K = Nilai Faktor Ketahanan/Kapasitas (*Capacity*)

X'_i = Nilai Setiap Indikator yang telah dibakukan

W_i = Bobot Setiap Indikator

b. Untuk analisis data geologi seperti faktor bahaya dengan sub faktor goncangan dan tsunami, faktor kerentanan dengan sub faktor kerentanan fisik, serta faktor ketahanan dengan sub faktor ketahanan sumberdaya alami menggunakan teknik *superimpose* dan teknik *skoring* dengan prosesnya menggunakan bantuan *software* Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu Arc View GIS, untuk teknik *skoring* tersebut langkah-langkahnya yaitu sebagai berikut :

i. Menentukan harkat (peringkat) dari pembentuk indikator, tingkat indikator, tingkat sub faktor dan tingkat faktor, harkat (peringkat) ini ditentukan berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap risiko bencana gempa bumi, khusus untuk penentuan harkat (peringkat) yang berhubungan dengan data kegeologian ini ditentukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Oki Oktariadi

mengenai Peranan Geologi Lingkungan dalam Penentuan Tingkat Risiko Bencana Tsunami.

- ii. Perhitungan skor yaitu dengan mengkalikan harkat (peringkat) dengan bobot (yang diperoleh dari point 3).
 - c. Dari hasil point a di atas dapat dihasilkan peta nilai baku dan point b dapat dihasilkan peta hasil *superimpose*, dari kedua jenis peta ini dapat dihasilkan tingkatannya masing-masing, yang kemudian proses selanjutnya adalah pemberian skor (perkalian harkat dan bobot) berdasarkan tingkatan tersebut, proses yang dilakukan adalah dengan teknik *superimpose* dari peta-peta tersebut, sehingga dapat dihasilkan peta-peta yang mempunyai informasi tingkat faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat risiko bencana gempa bumi.
5. Menentukan tingkat risiko bencana gempa bumi dengan teknik *superimpose* dan teknik *skoring* dari peta-peta faktor yang mempengaruhi tingkat risiko (faktor bahaya, faktor kerentanan dan faktor ketahanan).

Rumusan tingkat risiko bencana gempa bumi dilakukan dengan pengelompokkan berdasarkan tingkatannya. Menurut aturan Sturges, yaitu dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{Banyak Kelas} &= 1 + (3,3) \log n \\
 &= 1 + (3,3) \log 9 \\
 &= 1 + (3,3) 0,95 \\
 &= 1 + 3,13 \\
 &= 4,13 \text{ atau } 4
 \end{aligned}$$

Kelas yang seharusnya terbentuk sebanyak 4 kelas, namun untuk mempermudah penulis dalam memberikan arahan tindakan mitigasi pada hasil akhir maka penetapan banyaknya kelas menjadi 3 (tiga) kelas yaitu tinggi, sedang dan rendah. Dengan panjang kelas intervalnya menggunakan rumus:

$$\text{Panjang Kelas Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} \quad \text{atau,}$$

$$\text{Panjang Kelas Interval} = \frac{\text{Nilai Baku Tertinggi} - \text{Nilai Baku Terendah}}{3 \text{ Kelas}}$$

6. Tahap selanjutnya yaitu dari peta tingkat risiko bencana gempa bumi yang dihasilkan, akan dapat diketahui wilayah-wilayah mana saja yang mempunyai tingkat risiko bencana gempa bumi tinggi, yang kemudian dapat dijabarkan/diuraikan berdasarkan indikator/karakteristik pembentuk risiko bencana gempa bumi tinggi tersebut.
7. Perumusan arahan tindakan mitigasi, terutama untuk mengurangi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana gempa bumi berdasarkan hasil analisis tingkat risiko bencana alam tersebut.

Secara diagramatis, tahapan studi ini dapat dilihat pada **Gambar 1.4** kerangka pemikiran studi.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam studi ini terdiri atas enam bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan sasaran, ruang lingkup wilayah dan materi studi, metode pendekatan dan sistematika pembahasan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan mengenai teori-teori yang relevan dengan studi yang dikaji, yang berasal dari *text book*, jurnal, studi-studi terdahulu dan lainnya. Materi yang terdapat di dalamnya berupa teori mengenai penjelasan wilayah pesisir, bahaya dan bencana alam, faktor bahaya gempa bumi, kerentanan, ketahanan/kemampuan, faktor risiko, proses hierarki analitik (*Analitycal Hierarchy Process/AHP*), mitigasi bencana, sistem informasi geografis, serta kajian studi terdahulu.

BAB III GAMBARAN UMUM WILAYAH STUDI

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran umum wilayah studi yang menjadi faktor, sub faktor dan indikator dari risiko bencana gempa bumi baik ditinjau dari kondisi fisik, kondisi sosial kependudukan,

kondisi ekonomi, maupun kondisi sarana dan prasarana pada wilayah studi.

BAB IV ANALISIS TINGKAT RISIKO BENCANA GEMPA BUMI DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN SUKABUMI

Bab ini menguraikan mengenai analisis dari setiap faktor, sub faktor dan indikator serta pengklasifikasian tingkat risiko bencana gempa bumi di wilayah studi.

BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Bab ini berisikan kesimpulan dari studi yang telah dilakukan serta rekomendasi berupa arahan tindakan mitigasi bencana gempa bumi, arahan tindakan mitigasi ini ditujukan untuk wilayah-wilayah yang memiliki tingkat risiko bencana gempa bumi tinggi.

Gambar 1.5
Kerangka Pemikiran Studi

